

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 59-193737

(43)Date of publication of application : 02.11.1984

(51)Int.Cl.

B22D 11/04

(21)Application number : 58-068871

(71)Applicant : FURUKAWA ELECTRIC CO LTD:THE

(22)Date of filing : 19.04.1983

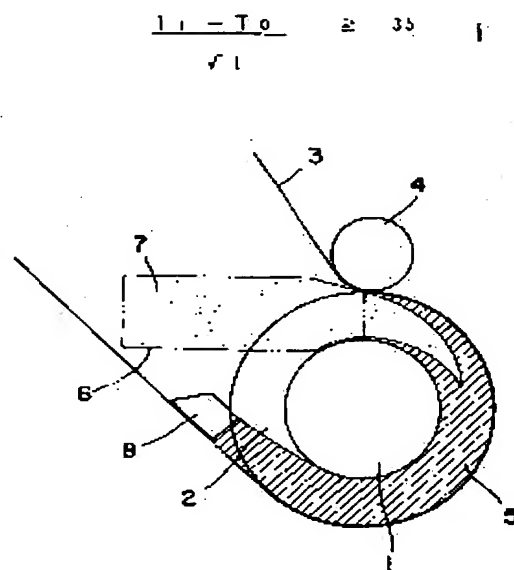
(72)Inventor : WATANABE YASUSHI  
YAMAZAKI AKIRA  
KUDO HIDEAKI  
NISHIYAMA TAKAAKI

## (54) CONTINUOUS CASTING METHOD OF AL AND AL ALLOY

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve quality by using a low carbon steel for the belt of a belt wheel type continuous casting machine, and selecting the thickness of the belt and the charging temp. by a mathematical expression so that a casting ingot larger than the size of a casting mold is formed and the ingot is cooled by the tight contact with the casting mold.

CONSTITUTION: A metallic endless belt 3 is moved by a pressure wheel 4 in contact with a part of the outside circumferential surface of a rotary wheel 1 for a casting mold having a hollow groove 2 on the outside circumferential surface, thereby forming a water cooled casting mold 5. A melt 7 of Al or an Al alloy is charged through a nozzle 6 into a casting mold 5 from one end thereof and a solidified casting ingot 8 is drawn from the other end. A low carbon steel is used for the belt 3, and the charging temp. and the belt thickness are so selected that the relation between the charging temp.  $T_1^{\circ}\text{C}$  and the thickness (t)mm of the belt satisfies the inequalities I when the m.p. or the solidification initiating temp. of the molten metal is designated at  $T_0^{\circ}\text{C}$ .



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁 (JP)  
⑩ 公開特許公報 (A)

⑪ 特許出願公開  
昭59—193737

⑫ Int. Cl.<sup>3</sup>  
B 22 D 11/04

識別記号  
1 1 1

庁内整理番号  
7109—4E

⑬ 公開 昭和59年(1984)11月2日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 4 頁)

⑭ Al及びAl合金の連続鋳造方法

⑮ 特 願 昭58—68871

⑯ 出 願 昭58(1983)4月19日

⑰ 発 明 者 渡辺康

日光市清滝町500番地古河電気  
工業株式会社日光電気精銅所内

⑱ 発 明 者 山崎明

日光市清滝町500番地古河電気  
工業株式会社日光電気精銅所内

⑲ 発 明 者 工藤秀明

⑳ 発 明 者 西山隆昭

日光市清滝町500番地古河電気  
工業株式会社日光電気精銅所内  
市原市八幡海岸通6番地古河電  
気工業株式会社千葉電線製造所  
内

㉑ 出 願 人 古河電気工業株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目6  
番1号

㉒ 代 理 人 弁理士 箕浦清

明 細 書

1. 発明の名称

Al及びAl合金の連続鋳造方法

2. 特許請求の範囲

外周面に凹溝を有する鋳型用回転輪の一部外周面に、金属無端ベルトを接動させて水冷鋳型を形成し、該鋳型の一端よりAl又はAl合金溶湯を注漏し、凝固した鋳塊を他端より連続的に製出する方法において、ベルトに低炭素鋼を使用し、溶湯金属の融点又は凝固開始温度を $T_0$ ℃とすると、ベルトの厚さ $l$ mmと注漏温度 $T_1$ ℃の関係が、

$$\frac{T_1 - T_0}{\sqrt{l}} \geq 35$$

√ $l$

を満足するようにベルト厚さと注漏温度を選定することを特徴とするAl及びAl合金の連続鋳造方法。

3. 発明の詳細な説明

本発明はAl及びAl合金の連続鋳造方法に関するもので、特に鋳塊品質を向上し、その後の加

工における欠陥の拡大がなく、歩留りを向上したものである。

Al及びAl合金の連続鋳造には、外周面に凹溝を有する鋳型用回転輪の一部外周面に、金属無端ベルトを接動させて形成した水冷鋳型に鋳造するベルト・ホイール型連続鋳造方法と称する方法が用いられており、金属無端ベルトには、通常厚さ2～3mmの低炭素鋼が使用されている。

一般にAl又はAl合金の鋳造では、鋳型に溶湯を注漏すると同時に凝固殻が生成し、この時点から凝固殻は収縮を始め、鋳型と鋳塊との間に微小なギャップを生じる。このギャップは凝固が進むにつれて大きくなり、鋳型—鋳塊間の熱伝達に悪い影響を及ぼす。このような現象はベルト・ホイール型連続鋳造方法にもみられ、性能、品質、生産性において問題にされている。

本発明者等はこれについて種々検討の結果ベルト・ホイール型連続鋳造方法では、ベルトの厚さと注漏温度を選定することにより、凝固殻の外寸を大きくすることが可能で、鋳型—鋳塊間のギャ

ップを一方方向になくせることを知見した。即ちベルト・ホイール型連続铸造方法では、鑄型内に溶湯が注湯されると溶湯は鑄型に熱を奪われ、即座に表面層が凝固して凝固殻が形成される。一方鑄型は溶湯の熱を受けて温度が上昇する。鑄型の一部を形成するベルトには通常低炭素鋼が使用されており、低炭素鋼は熱伝導が悪いため溶湯と触れるベルト中央部と溶湯が触れない端部とで温度差が生じ、この時の熱伝導差はベルトが外側にふくれることで吸収される。

従って溶湯の注湯温度を十分高くすると、ベルトは熱容量が小さいため、溶湯はベルトに触れてもすぐには凝固せず、一方ベルトは熱を受けて外側にふくらみ、ふくらんだ状態でベルト側の凝固が始まることになる。ベルトのふくらみは溶湯が触れると急激に進み、ピークを呈した後低減する。ピーク時のベルトのふくらみは0.6 mm程度であり、製出した鑄塊を調べると、ベルト間が0.5 mm程もり上った形状を呈している。ベルトのふくらみは、その後冷却水がかけられて減少し、やがてもとの

フラットな状態に戻る。この際凝固殻の寸法は、厚み方向で鑄型寸法より大きくなるためベルトがフラットな状態にもどった後、鑄塊はベルト及び回転輪の凹溝底部とよく密着するようになり、凝固が促進する。

本発明はこれに鑑み、凝固殻の外寸が鑄型厚さより大きくなるような条件について種々実験の結果、ベルト厚さと注湯温度を選定して凝固殻の外寸を大きくし、鑄塊と鑄型の密着性を良くすることにより、冷却効率が高くなって生産性及び品質が向上することを知り、A2及びA2合金の連続铸造方法を開発したもので、外周面に凹溝を有する鑄型用回転輪の一部外周面に、金屬熱端ベルトを接動させて水冷鑄型を形成し、該鑄型的一端よりA2又はA2合金溶湯を注湯し、凝固した鑄塊を他端より連続的に製出する方法において、ベルトに炭素鋼を使用し、溶湯金属の融点又は凝固開始温度を $T_0$ ℃とすると、ベルトの厚さ $t$  mmと注湯温度 $T_1$ ℃の関係が

$$T_1 - T_0 \geq 35 \dots (1)$$

を満足するようにベルト厚さと注湯温度を選定することを特徴とするものである。

即ち本発明は第1図に示すような外周面に凹溝(2)を有する鑄型用回転輪(1)の一部外周面に金屬熱端ベルト(3)をプレッシャーホイール(4)により接動して水冷鑄型(5)を形成し、該鑄型(5)の一端よりノズル(6)を通して溶湯(7)を注湯し、凝固した鑄塊(8)を他端より製出する方法において、ベルト(3)に低炭素鋼を用い、溶湯金属の融点又は凝固開始温度を $T_0$ ℃とすると、注湯温度 $T_1$ ℃とベルトの厚さ $t$  mmの関係が上記(1)式を満足するように注湯温度 $T_1$ ℃とベルト厚さ $t$  mmを選定することにより、凝固殻外寸を鑄型サイズより大きい鑄塊とし、鑄型と鑄塊の密着性を良くして冷却効率を高め、鑄塊品質を向上せしめたものである。

これを純A2の例について説明すると、ベルトの厚さが2.7 mmの場合上記(1)式より $T_1 \geq 719$

℃となり、注湯温度が719℃未満ではベルト面での凝固が、ベルトがふくらむ以前に起り、凝固殻外寸が鑄型サイズより大きくなり、鑄塊品質は改善されない。凝固殻外寸を鑄型サイズより大きくするためには、注湯温度を719℃以上とする必要がある。

以下本発明を実施例について説明する。

#### 実施例(1)

第1図に示すベルト・ホイール型連続铸造機において、直径1.4 mの鋼製鑄型用回転輪と厚さ1.8 mmと2.7 mmの低炭素鋼ベルトを用い、回転輪の上端でベルトが接合開始し、水平方向に開口する断面積2100 mm<sup>2</sup>の台形状水冷鑄型を形成し、ベルト接合開始部にノズルを取付け、該ノズルを通して鑄型内に純度99.7%の純A2を注湯し、鑄型開口部より鑄塊を連続的に製出した。

この連続铸造において、注湯温度、即ちノズル内の溶湯温度を変えて12 m/分の铸造速度で铸造し、得られた鑄塊について熱間圧延を行ない、該圧延における欠陥発生数を調査した。その結果を

従来方法と比較して第1表に示す。

第1表

製造方法	No.	ベルト厚さ (mm)	注湯温度 (℃)	鋳塊温度 (℃)	欠陥数 (個/10トン)
本発明方法	1	1.8	710	480	0
"	2	"	740	470	2
"	3	"	780	470	2
"	4	2.7	730	475	0
"	5	"	760	470	1
"	6	"	790	460	3
"	7	"	820	480	2
従来方法	8	1.8	690	505	16
"	9	"	700	490	10
"	10	2.7	690	520	21
"	11	"	700	520	19
"	12	"	710	510	13

第1表から明らかなようにベルト厚さ1.8 mmで上記(1)式を満足する注湯温度708℃以上、ベルト厚さ2.7 mmで上記(1)式を満足する注湯温度719℃以上である本発明方法No.1~7によるものは、何れも従来方法No.8~12と比較し欠陥数が著しく少なくなっており、また鋳塊温度も低く、生産性の向上に有益であることが判る。

## 実施例(2)

実施例(1)と同じベルト・ホイール型連続鋳造機を用い、同様にしてAl-Mg-Si系合金を鋳造した。MgとSi量は $Mg_2Si$ の形で1.3%添加した。この合金の凝固開始温度は650℃であった。

ノズル内の凝固温度を変えて11m/分の鋳造速度で鋳造し、得られた鋳塊について熱間圧延を行ない、熱圧延における欠陥発生数を調査した。その結果を従来方法と比較して第2表に示す。

第2表

製造方法	No.	ベルト厚さ (mm)	注湯温度 (℃)	鋳塊温度 (℃)	欠陥数 (個/10トン)
本発明方法	13	1.8	700	475	2
"	14	"	740	455	3
"	15	"	780	460	4
"	16	2.7	710	488	1
"	17	"	740	475	5
"	18	"	780	479	3
従来方法	19	1.8	680	490	23
"	20	"	690	495	19
"	21	2.7	690	505	26
"	22	"	700	510	17

第2表から明らかなようにベルト厚さ1.8 mmで上記(1)式を満足する注湯温度697℃以上、ベルト厚さ2.7 mmで上記(1)式を満足する注湯温度708℃以上である本発明方法No.13~18によるものは何れも従来方法No.19~22と比較し、欠陥数が著しく少なくなっており、また鋳塊温度も低く、生産性の向上に有益であることが判る。

このように本発明方法によれば、鋳塊品質が著しく向上し、その後の加工における欠陥の拡大が

なく、歩留りも向上する等工業上顕著な効果を奏するものである。

## 4. 図面の簡単な説明

第1図はベルト・ホイール型連続鋳造機の一例を示す説明図である。

1. ……鋳型用回転輪
2. ……凹溝
3. ……金属製無端ベルト
4. ……プレッシャーホイール
5. ……鋳型
6. ……ノズル
7. ……溶湯
8. ……鋳塊

代理人 弁理士 賀 部 清



第 1 図

